

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ КОНТРОЛЕ БУРЕНИЯ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН

Г.В. Никифоров, О.П. Кочеткова
Томский политехнический техникум
E-mail: nikiforov.goscha@mail.ru

Телеметрические системы для проведения измерений/каротажа в процессе бурения.

Телеметрия – это преобразование каротажных данных в сигнал, подходящий для передачи на поверхность.

Услуги телеметрических измерений по во время бурения позволяют компаниям-недропользователям получать информацию в короткие сроки и своевременно принимать решения по повышению эффективности бурения, оптимизации проводки скважины и грамотной подготовке в дальнейшем.

Sperry Drilling Services предлагает четыре телеметрические системы для проведения скважинных измерений/каротажа в процессе бурения (MWD / LWD): по положительному гидроимпульсному каналу связи, по отрицательному гидроимпульсному каналу связи, электромагнитную и через кабель на колонне бурильных труб.

Модульная система телеметрии Telepacer.

Разработанная для кустового и стандартизированного бурения, прекрасно проявила себя на малобюджетных проектах по разработке трудноизвлекаемых залежей. Хорошие результаты были достигнуты благодаря контролю риска пересечения с соседними скважинами и точной проводке ствола скважины в пласте с наилучшими фильтрационно-емкостными свойствами с передачей большого спектра полученных данных.

Стандартный набор измерений этого встроенного модуля включает регистрацию измерений по 6-ти осям, зенитный угол, положение отклонителя, мониторинг признаков возникновения ударных и осевых нагрузок по 3-м осям, подклинки/проворота и изменения температуры.



Рис.1 Спускаемая часть телесистемы

Платформа может включать модуль с электромагнитным каналом передачи данных или с положительным импульсом, в зависимости от свойств пород. В случае, когда условия на забое позволяют проводить измерения через электромагнитный канал, конфигурация Express платформы позволяет установить двустороннюю связь между КНБК и наземными системами со скоростью 16 б/сек, что на 10 мин. быстрее, чем у телесистемы с положительным импульсом. Обладает большим ресурсом выработки из-за отсутствия подвижных частей.

Полученные измерения по 6-ти осям позволяют проводить профиль скважины в точном соответствии с плановыми целями. Функция оптимизации измерений может применяться дополнительно для получения более точных измерений зенитного угла и азимута. Немагнитные измерения азимута во время бурения позволяют избежать вырезки окна в обсадной колонне и рисков, связанных с магнитным влиянием.

Прибор высокоскоростной телеметрии Telescope.

Прибор телеметрии TeleScope ICE передает данные измерений о свойствах пород с высокой скоростью в условиях экстремально высоких скважинных температур. Встроенные внутренние компоненты телесистемы способны выдерживать воздействие самых неблагоприятных внешних условий, вследствие чего, информация, полученная в таких условиях, обретает, критическую важность для эффективного бурения скважин.



Рис.2 Сборка платы телесистемы

Телесистема TeleScope ICE помогает осуществлять геонавигацию и прогнозировать риски в условиях с экстремально высоких скважинных температур,

предоставляя измерения ориентированного ГК, зенитного угла и азимут, затрубного давления. Данный прибор позволяет передавать данные высокой плотности при высокой механической скорости проходки.

Передача данных в режиме реального времени при помощи телесистемы TeleScope ICE позволяет осуществлять точную проводку скважин и сокращать затраты на ее строительство. Например, с телесистемой TeleScope ICE исчезает необходимость в дополнительном рейсе, который производится при применении стандартной телеметрии с ее заменой на гироскоп с целью уточнения расположения ствола скважины.

Запатентованная электронная плата телесистемы TeleScope ICE выдерживает воздействие высокой температуры до 200°C и ударные нагрузки до 2,000,000 ударов на протяжении 35,000 часов. Также, телесистема образует электроэнергию при помощи встроенного турбинного генератора, исключая необходимость дополнительного подъема КНБК для смены батарей.

Short Pulse. Телеметрия во время бурения.

Телесистема ShortPulse разработана для передачи измерений инклинометрии и гамма-каротажа в режиме реального времени. Физическая скорость передачи 0,5 — 6 бит/сек, фактическая скорость с помощью компрессии данных по технологии Orion II — до 70 бит/сек.

Телесистема ShortPulse передает измерения ориентированного гамма-каротажа, положение отклонителя. Обеспечивает электропитанием приборы каротажа, находящиеся в одной КНБК. Прибор совместим с технологиями семейства VISION и Scope.

Телесистема Sperry Drilling

Телесистемы по гидроимпульсному каналу связи Sperry Drilling используют телеметрию с положительным импульсом давления и с отрицательным импульсом давления с высокой скоростью передачи для получения каротажных данных на поверхности в режиме реального времени в процессе бурения. В телеметрических системах с гидроимпульсным каналом связи используются клапаны для модуляции потока бурового раствора в полости бурильной колонны, создавая импульсы давления, которые распространяются по столбу жидкости внутри бурильной колонны, а затем обнаруживаются датчиками давления на поверхности.

Эти надежные технологии обеспечивают электропитанием приборы каротажа в одной КНБК и передают данные при высокой скорости на поверхность. При помощи компрессии данных по технологии Orion II скорость передачи данных может достигать 100 бит/сек.

Список использованных источников:

1. TelePacer. Модульная платформа телеметрии [Электронный ресурс] / Официальный сайт производителя Schlumberger. – URL: https://www.slb.ru/services/drilling/drilling_measurements/measurements_while_drilling/telepacer/ (дата обращения 15.01.2020)
2. Телеметрические системы для проведения каротажа в процессе бурения [Электронный ресурс] / Официальный сайт производителя Halliburton. – URL: <https://www.halliburton.com/ru-ru/products-services/sperry/drilling/telemetry/default.html> (дата обращения 15.01.2020)
3. Телеметрия TeleScope ICE [Электронный ресурс] / Официальный сайт производителя Schlumberger. – URL: https://www.slb.ru/services/drilling/drilling_measurements/measurements_while_drilling/telescope_ice/ (дата обращения 15.01.2020)
4. Телеметрия в бурении это [Электронный ресурс] / Бурение скважин на воду Самарабурение.РФ. – URL: <https://samaraburenje.ru/raznoe/telemetriya-v-burenii-eto.html> (дата обращения 15.01.2020).